

УДК 621.9.02.6

Сравнительный анализ влияния упрочняющих покрытий на режущий инструмент

Петровская Вероника Евгеньевна^(*)

vpetrovskaya@mail.ru

Древаль Алексей Евгеньевич

dreval_a@mail.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы организации входного контроля покупного режущего инструмента. В работе дается сравнительный анализ характеристик двух упрочняющих покрытий на примере коэффициента трения. В заключении дан вывод о том, что рассматриваемые методы контроля качества поверхностных покрытий применимы на практике в условиях оборонно-промышленного комплекса.

Ключевые слова: импортозамещение, упрочняющие покрытия, коэффициент трения, шероховатость

Введение. Производственный опыт показывает, что покупной инструмент во многих случаях не соответствует техническим требованиям, обозначенным в технических заданиях потребителя, не обеспечивает заданной стойкости и имеет большое рассеивание эксплуатационных свойств в пределах поставляемой партии. Поскольку предприятия оборонно-промышленного комплекса нацелены на импортозамещение остановимся на контроле качества упрочняющих покрытий, так как качество покрытия напрямую влияет на стойкость инструмента [1, 2].

Методы и материалы; результаты. В качестве характеристики для сравнительной оценки упрочняющих покрытий AlTiN и nAlCo выбрана трибологическая характеристика — коэффициент трения и шероховатость поверхности. Для оценки качества поверхностных покрытий разработана методика, которая применима для всей номенклатуры режущего инструмента, используемого в технологических процессах. Испытания проводились на образцах из твердого сплава марки DK460UF. На рабочих плоскостях образцов была обеспечена минимальная шероховатость поверхности. Перед нанесением покрытий, а также, после их нанесения, на поверхности образцов была измерена шероховатость при помощи портативного профилометра SJ-210. Результаты измерения шероховатости до и после нанесения покрытия представлены в таблице.

После нанесения упрочняющих покрытий на образцах были проведены исследования качества упрочняющих поверхностных покрытий.

Для оценки коэффициента трения проводились испытания на машине трения YTZ® GRINDING MEDIA (Cylinder Type). Прибор позволяет определить коэффициент трения в результате воздействия индентора с алмазным наконечником на тестируемый образец с усилием $F=150$ грамм и частотой

вращения 280 об/мин. Коэффициент износа покрытия для индентора и образца вычислялся из объема материала, удаленного во время теста. Этот простой метод позволяет изучить трение и износ почти любой комбинации твердых тел [3]. В процессе исследования оценивались три периода трения: приработка, стационарный и катастрофический периоды. Как отмечено в источнике [4] приработка заключается в изменении геометрии поверхностей трения и физико-механических свойств поверхностных слоев материала в начальный момент трения. Стационарный период трения, наступает при стабилизации его параметров и практической независимости их от времени. Катастрофический период трения, характеризующийся прогрессирующим необратимым накоплением деструктивных явлений, и делает дальнейшую эксплуатацию трибосопряжения невозможной [5].

Значения шероховатости поверхности образцов до и после нанесения покрытия

№ измерения		1	2	3	4	5
Шероховатость образца 1 (мкм)	до нанесения покрытия	0,012	0,013	0,012	0,011	0,012
	после нанесения покрытия	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025
Шероховатость образца 2 (мкм)	до нанесения покрытия	0,012	0,012	0,012	0,013	0,012
	после нанесения покрытия	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025

По результатам исследований определены коэффициенты трения:

для покрытия AlTiN: $\mu_{AlTiN} = 0,87$;

для Покрытия nACo: $\mu_{nACo} = 0,96$,

где μ — коэффициент трения.

Время до полного истирания упрочняющих покрытий:

$$T_{AlTiN} = 1500\text{с} = 25\text{мин.}$$

$$T_{nACo} = 2800\text{с} = 46,6\text{ мин.}$$

Закключение. По результатам определения времени до полного истирания упрочняющих покрытий видно, что покрытие nACo имеет более длительный жизненный цикл и может являться существенной альтернативой применяемому покрытию AlTiN. В производственных условиях были проведены ресурсные испытания твердосплавных концевых фрез на образцах из стали марки 30ХГСА ГОСТ 4543–2016 с указанными покрытиями, которые подтвердили увеличение износостойкости режущего инструмента с использованием упрочняющих покрытий.

Список источников

- [1] ГОСТ Р 54473–2011. *Нанопокрyтия режyщего инструмента на основе алмаза и кубического нитрида бора. Общие технические требования и методы испытаний* (Переиздание).
- [2] Верещака А.С., Третьяков И.П. *Режyщие инструменты с износостойкими покpытиями*. Москва, Машиностроение, 1986, 192 с.
- [3] *CSM Instruments. Каталог оборудования. Исследование и контроль механических свойств поверхностей, покpытий и пленок*. CSM Instruments–2010.
- [4] Шаповалов В.В., Кохановский В.А., Эркенов А.Ч. *Триботехника*. Ростов н/Д, Феникс, 2017, 348 с.
- [5] Белашева И.С. *Поверхностное упрочнение инструментальных сталей*. Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Москва, 2005, 52 с.